



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 197 15 261 C 1

⑤① Int. Cl.⁶:
H 01 H 50/64
H 01 H 50/56

②① Aktenzeichen: 197 15 261.9-34
②② Anmeldetag: 12. 4. 97
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 10. 12. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Gruner AG, 78564 Wehingen, DE

⑦④ Vertreter:
Kohler Schmid + Partner, 70565 Stuttgart

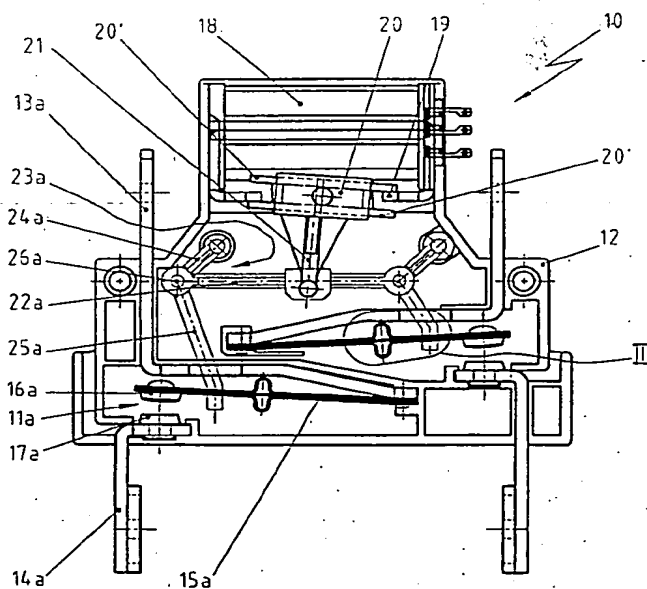
⑦② Erfinder:
Reger, Arno, 78586 Deilingen, DE; Schmelz, Rainer,
78628 Rottweil, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 40 13 840 A1
DE 93 20 696 U1

⑤④ Relais

⑤⑦ Bei einer Vorrichtung (11a; 11b) zum Schalten eines elektrischen Stromkreises, mit einem den Stromkreis zwischen einem ersten und einem zweiten Anschluß (13a, 14; 13b, 14b) schließenden oder unterbrechenden Kontaktelement (15a; 15b), dessen eines Ende mit dem ersten Anschluß (13a; 13b) leitend verbunden ist und über dessen freies anderes Ende der Stromkreis in einer Endposition des Kontaktelements (15a; 15b) geschlossen oder in einer anderen Endposition unterbrochen ist, und mit einem schaltbaren, insbesondere, umpolbaren Magnetfeld, das mittels einer Betätigungseinrichtung das Kontaktelement (15a; 15b) in eine seiner beiden Endpositionen bewegt, ist die Betätigungseinrichtung die einen Kniehebelmechanismus (23a; 23b) umfaßt, durch den das freie Ende des Kontaktelements (15a; 15b) in zumindest eine seiner beiden Endpositionen bewegbar. Dadurch kann die Zuhaltkraft bzw. der Anlagedruck des freien Endes des Kontaktelements in seiner geschlossenen Endposition erhöht werden.



DE 197 15 261 C 1

DE 197 15 261 C 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Relais mit einer den Stromkreis zwischen einem ersten und einem zweiten Festkontakt schließenden oder unterbrechenden Kontaktfeder, deren eines Ende am ersten Festkontakt befestigt ist und deren freies anderes Ende in einer den Stromkreis schließenden Endposition am zweiten Festkontakt anliegt und in einer anderen den Stromkreis unterbrechenden Endposition vom zweiten Festkontakt beabstandet ist, und mit einem schaltbaren, insbesondere umpolbaren, Magnetsystem mit Magnetspule, Joch und Anker, wobei das Magnetsystem mittels einer Betätigungseinrichtung die Kontaktfeder in eine ihrer beiden Endpositionen bewegt.

Eine derartige Schaltvorrichtung ist beispielsweise durch die DE 93 20 696 U1 bekanntgeworden.

Bei dieser bekannten Schaltvorrichtung kann ein Stromkreis zwischen zwei elektrischen Anschlüssen mittels eines einseitig federnd gelagerten Kontaktelements geschlossen oder unterbrochen werden. Das Kontaktelement steht über einen Schieber in Verbindung mit einem Dauermagneten eines H-Ankers, der an zwei Jochschenkeln einer Magnetspule schwenkbar gehalten ist. Beim Umpolen der Magnetspule verschwenkt der Dauermagnet, wodurch der Schieber verschoben wird. Da der Schieber das Kontaktelement übergreift, wird dieses dabei aus seiner geschlossenen Ruhelage ausgelenkt, so daß der Stromkreis unterbrochen ist. Dabei ist das freie Ende des Kontaktelements über ein Federelement in Richtung auf seine geschlossene Endposition beaufschlagt.

Die Zuhaltekraft des Kontaktelements in seiner geschlossenen Endposition, d. h. der Anlagedruck des freien Endes des geschlossenen Kontaktelements an den Anschluß, ist bei dieser bekannten Schaltvorrichtung daher durch die Stärke des Dauermagneten und durch das Federelement bestimmt.

Der vorliegenden Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Schaltvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß die Zuhaltekraft bzw. der Anlagedruck des freien Endes des Kontaktelements in seiner geschlossenen Endposition erhöht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Betätigungseinrichtung einen Kniehebelmechanismus mit einem am Gehäuse gelagerten Schwenkhebel, einem mit dem Anker in Wirkverbindung stehenden Verbindungsarm und einem das freie Ende der Kontaktfeder in zumindest eine ihrer beiden Endpositionen bewegendem Betätigungsarm aufweist.

Zwar ist aus der DE 40 13 840 A1 bereits ein Niederspannungsschaltgerät mit einem Kniehebelmechanismus bekannt, das jedoch dazu dient, Schaltkontakte kurz vor ihrer Berührung zunächst zu sperren. Das Schaltgerät wird von Hand durch einen Schalthebel ein- und ausgeschaltet, der dazu mit dem Kniehebelmechanismus verbunden ist. Unter Zwischenschalten einer Sperr- und einer Auslöseeinrichtung werden durch den Kniehebelmechanismus das Öffnen und Schließen der Schaltkontakte veranlaßt.

Bei der erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung wird hingegen eine durch das Magnetsystem bewirkte Primärkraft über den Kniehebelmechanismus in eine größere Sekundärkraft umgesetzt, die z. B. zur Schließbewegung der Kontaktfeder und zur Erhöhung des Anlagedrucks ihres freien Endes an den Festkontakt genutzt werden kann. Wird das Magnetsystem umpolt, so führt die dabei am Verbindungsarm angreifende Kraft zu einer entsprechend den Hebel- und Winkelverhältnissen des Kniehebelmechanismus größeren auf den Betätigungsarm und die Kontaktfeder wirkenden Kraft.

Der Verbindungsarm kann mit einem Dauermagneten verbunden sein. Bei Umpolen des Magnetsystems wird der Dauermagnet bewegt und diese Bewegung auf den Verbindungsarm übertragen. Ist der Verbindungsarm gelenkig mit dem Dauermagneten verbunden, kann der Verbindungsarm lediglich linear verschiebbar im Gehäuse geführt sein. Der insbesondere als Teil eines H-Ankers ausgebildete Dauermagnet kann im Gehäuse, z. B. zwischen zwei Jochschenkeln einer das umpolbare Magnetsystem erzeugenden Magnetspule, schwenkbar gelagert sein.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn in weiterer Ausführungsform an der Kontaktfeder ein mit dem Kniehebelmechanismus zusammenwirkendes Federelement, vorzugsweise eine federnde Zunge, vorgesehen ist. Aufgrund baulicher Toleranzen im Kniehebelmechanismus auftretende überhöhte Kräfte können so nicht unmittelbar auf das freie Ende der Kontaktfeder wirken, sondern werden vom Federelement aufgenommen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfeder über mehrere, vorzugsweise zwei, Kontakte mit dem zweiten Festanschluß verbindbar ist.

Als besonders bevorzugte Weiterbildung dieser Ausführungsform ist vorgesehen, daß die mehreren Kontakte im wesentlichen unabhängig voneinander an der Kontaktfeder federnd gelagert sind. Dies hat z. B. den Vorteil, daß durch voreilendes Kontaktieren von Kontakten der Abbrand von Kontaktflächen der Kontakte vermindert werden kann. Über eine unterschiedlich starke federnde Lagerung der mehreren Kontakte können unterschiedliche Voreilzeiten gezielt eingestellt werden.

Bei einer anderen, verbindungstechnisch vorteilhaften Weiterbildung ist die Kontaktfeder in einer Aufnahme des Betätigungsarms, z. B. in einer schlitzförmigen Aussparung, angeordnet.

In besonderer Ausgestaltung dieser Weiterbildung kann jedem Kontakt der Kontaktfeder eine separate Aufnahme des Betätigungsarms zugeordnet sein, um z. B. über die jeweilige Ausbildung der Aufnahme den Anpreßdruck oder das Voreilen eines Kontakts gezielt einstellen zu können.

Besonders bevorzugt ist die Kontaktfeder als Blattfeder mit wenigstens einem seitlich aus ihrer Ebene vorstehenden Bogenabschnitt ausgebildet, wobei für höhere Stromstärken eine mehrschichtige Blattfeder Verwendung finden kann.

Die Erfindung betrifft auch ein Doppelrelais zum Schalten zweier Stromkreise mit zwei jeweils über einen Kniehebelmechanismus schaltbaren Kontaktfedern. Durch Umpolen des Magnetfelds können so zwei Stromkreise geschaltet werden, so daß das erfindungsgemäße Doppelrelais z. B. als Zweiphasenrelais eingesetzt werden kann.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform dieses Doppelrelais sind die beiden Kniehebelmechanismen miteinander, vorzugsweise gleichläufig, bewegungsgekoppelt, so daß die beiden Relais z. B. synchron schalten können.

Zum Beispiel können dazu die beiden Kniehebelmechanismen über einen gemeinsamen starren Verbindungsarm miteinander gekoppelt sein.

Um den Platzbedarf des erfindungsgemäßen Doppelrelais zu minimieren, sind in ganz besonders bevorzugter Ausführungsform die beiden Relais, insbesondere ihre beiden Kontaktfedern, antiparallel zueinander angeordnet.

Anstelle eines Doppelrelais mit zwei Relais können erfindungsgemäß auch Mehrfachrelais Verwendung finden, bei denen mehrere Relais, wie sie oben beschrieben sind, durch ein umpolbares Magnetsystem betätigt werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Innenansicht eines erfindungsgemäßen Doppelrelais in einer jeweils den Stromkreis zwischen zwei Festkontakten unterbrechenden Endposition zweier Kontaktfedern;

Fig. 2 eine der **Fig. 1** entsprechende Ansicht in einer jeweils den Stromkreis zwischen den zwei Festkontakten schließenden Endposition der zwei Kontaktfedern;

Fig. 3 ein Detail des in den **Fig. 1** und **2** gezeigten Doppelrelais gemäß **III** in **Fig. 1**;

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiele einer Kontaktfeder mit zwei Kontakten; und

Fig. 5a bis 5c Ausführungsbeispiele der Anordnung von Kontaktfedern an einem Betätigungsarm eines Kniehebelmechanismus.

Das in **Fig. 1** insgesamt mit **10** bezeichnete Doppelrelais ist durch zwei einzelne Relais **11a** und **11b** gebildet, deren Komponenten jeweils entsprechend mit **a** und **b** sowie der Übersichtlichkeit halber jeweils nur in einer der **Fig. 1** und **2** bezeichnet sind.

In einem Gehäuse **12** sind jeweils zwei elektrische Festkontakte **13a**, **14a** bzw. **13b**, **14b** angeordnet, zwischen denen ein Stromkreis mittels der Relais **11a**, **11b** geschlossen oder unterbrochen werden kann. Mit einem gehäuseinneren Schenkel des ersten Festkontakts **13a**, **13b** ist eine als Blattfeder ausgestaltete Kontaktfeder **15a** bzw. **15b** elektrisch leitend derart verbunden, daß ihr freies anderes Ende federnd gelagert ist. Das freie Ende erstreckt sich so weit in Richtung eines gehäuseinneren Schenkels des zweiten Festkontakts **14a**, **14b**, daß ein am freien Ende angeordneter Kontaktkopf **16a**, **16b** in der geschlossenen Endposition einen planparallelen Kontakt mit einem Anschlußkopf **17a**, **17b** am zweiten Festkontakt **14a**, **14b** hat.

Das Öffnen und Schließen der beiden Stromkreise durch die Kontaktfeder **15a**, **15b** wird durch das Magnetfeld einer unipolaren Magnetspule **18** ausgelöst, an deren zwei Joehschenkel **19** ein zwischen Ankerplatten **20** angeordneter Dauermagnet **20** schwenkbar gehalten ist. Die Magnetspule **18** und der zwischen zwei Schwenkstellungen verschwenkbare Dauermagnet **20** bilden einen H-Ankeranzug.

Ein Arm **21** am Dauermagneten **20** ist jeweils an einem Verbindungsarm **22a**, **22b** gelenkig angelenkt, der andererseits über einen Kniehebelmechanismus **23a**, **23b** mit der Kontaktfeder **15a**, **15b** in Verbindung steht. Der Kniehebelmechanismus **23a**, **23b** weist neben dem Verbindungsarm **22a**, **22b** einen am Gehäuse **12** gelagerten Schwenkhebel **24a**, **24b** und einen die Kontaktfeder **15a**, **15b** beaufschlagenden Betätigungsarm **25a**, **25b** auf, die jeweils miteinander über ein Gelenk **26a**, **26b** verbunden sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die beiden Verbindungsarme **22a**, **22b** als ein gemeinsamer starrer Verbindungsarm ausgebildet, wodurch die beiden Kontaktfedern **15a**, **15b** miteinander bewegungsgekoppelt und ihre Schaltbewegungen synchronisiert sind.

Zum Schalten des Doppelrelais **10** wird das Magnetfeld der Magnetspule **18** umgepolt, wodurch der Dauermagnet **20** verschwenkt, z. B. von der in **Fig. 1** in die in **Fig. 2** gezeigte Schwenkstellung. Diese Schwenkbewegung in die den Stromkreis schließende Endposition der Kontaktfeder **15a**, **15b** wird über den Arm **21** auf den Verbindungsarm **22a**, **22b** und weiter über den Kniehebelmechanismus **23a**, **23b** auf den Betätigungsarm **25a**, **25b** übertragen, wobei durch den Kniehebelmechanismus entsprechend seinen Hebel- und Winkerverhältnissen die auf den Verbindungsarm **22a**, **22b** wirkende Kraft verstärkt wird. Der die Kontaktfeder **15a**, **15b** beaufschlagende Betätigungsarm **25a**, **25b** verschwenkt die Kontaktfeder **15a**, **15b** in ihre geschlossene Endposition am zweiten Festkontakt **14a**, **14b**, wobei über den Kniehebelmechanismus **23a**, **23b** ein hoher Anlage-

druck bzw. eine hohe Zuhaltekraft wirkt. Wird das Magnetfeld umgepolt, erfolgen die Bewegungen in der umgekehrten Richtung, und die Kontaktfeder **15a**, **15b** wird von seiner Anlage am zweiten Festkontakt **14a**, **14b** gelöst, wodurch der Stromkreis unterbrochen ist.

Alternativ oder zusätzlich zum Magnetfeld der Magnetspule **18** kann das erfindungsgemäße Doppelrelais **10** auch manuell betätigt werden, z. B. indem der Verbindungsarm **22a**, **22b** von außen zugänglich und betätigbar ist.

Wie die **Fig. 3** zeigt, sind die Kontaktfedern, im gezeigten Ausführungsbeispiel die Kontaktfeder **15a**, als dreischichtige Blattfeder ausgebildet, deren beide äußere Schichten jeweils einen aus der Blattfederebene rechtwinklig abgebogenen Abschnitt **27** aufweisen. Damit über den Kniehebelmechanismus **23a**, **23b** nicht aufgrund baulicher Toleranzen überhöhte Kräfte an den Kontaktfedern **15a**, **15b** wirken, ist das freie Ende der Kontaktfeder **15b** über ein als federnde Zunge ausgestaltetes Federelement **28** in einer Aufnahme **29** im Betätigungsarm **25b** gelagert. Überhöhte Kräfte wirken so nicht unmittelbar auf das freie Ende der Kontaktfeder **15b**, sondern werden vom Federelement **28** aufgenommen.

Die **Fig. 4** zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Kontaktfeder **15** mit zwei jeweils als Kontaktkopf ausgestalteten Kontakten **30**, die mit entsprechenden Kontaktköpfen **17a**, **17b** am zweiten Festkontakt **14a**, **14b** zusammenwirken. Die die zwei Kontakte **30** tragenden freien Enden **31** der Kontaktfeder **15** sind über einen Längsschlitz **31** voneinander getrennt und so unabhängig voneinander federnd gelagert. Da meist einer der beiden Kontakte **30** aufgrund entweder baulicher Toleranzen oder gezielter Einstellung dem anderen Kontakt **30** beim Schließvorgang voreilt, kann durch dieses voreilende Kontaktieren der Abbrand der Kontaktflächen der Kontakte **30** gemindert werden.

Die **Fig. 5a bis 5c** zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele der Anordnung einer Kontaktfeder **15** an einem Betätigungsarm **25** eines Kniehebelmechanismus. Die freien Enden **30** der Kontaktfedern **15** sind entweder gemeinsam in einer einseitig offenen Aufnahme **33** (**Fig. 5a**) oder getrennt in zwei nach außen (**Fig. 5b**) oder nach innen (**Fig. 5c**) offenen Aufnahmen **34** bzw. **35** angeordnet.

Patentansprüche

1. Relais (**11a**; **11b**) mit einer den Stromkreis zwischen einem ersten und einem zweiten Festkontakt (**13a**, **14a**; **13b**, **14b**) schließenden oder unterbrechenden Kontaktfeder (**15**; **15a**; **15b**), deren eines Ende am ersten Festkontakt (**13a**; **13b**) befestigt ist und deren freies anderes Ende (**31**) in einer den Stromkreis schließenden Endposition am zweiten Festkontakt (**14a**; **14b**) anliegt und in einer anderen den Stromkreis unterbrechenden Endposition vom zweiten Festkontakt (**14a**; **14b**) beabstandet ist, und mit einem schaltbaren, insbesondere unipolaren, Magnetsystem mit Magnetspule (**18**), Joch und Anker, wobei das Magnetsystem mittels einer Betätigungseinrichtung die Kontaktfeder (**15**; **15a**; **15b**) in eine ihrer beiden Endpositionen bewegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen Kniehebelmechanismus (**23a**; **23b**) mit einem am Gehäuse (**12**) gelagerten Schwenkhebel (**24a**; **24b**), einem mit dem Anker in Wirkverbindung stehenden Verbindungsarm (**22a**; **22b**) und einem das freie Ende (**31**) der Kontaktfeder (**15**; **15a**; **15b**) in zumindest eine ihrer beiden Endpositionen bewegendem Betätigungsarm (**25**; **25a**; **25b**) aufweist.
2. Relais nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Kontaktfeder (**15**; **15a**; **15b**) ein mit dem Kniehebelmechanismus (**23a**; **23b**) zusammenwirken-

des Federelement, vorzugsweise eine federnde Zunge (28), vorgesehen ist.

3. Relais nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfeder (15; 15a; 15b) über mehrere, vorzugsweise zwei, Kontakte (30) mit dem zweiten Festkontakt (14a; 14b) verbindbar ist.

4. Relais nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mehreren Kontakte (30) im wesentlichen unabhängig voneinander an der Kontaktfeder (15; 15a; 15b) federnd gelagert sind.

5. Relais nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfeder (15; 15a; 15b) in einer Aufnahme (29; 33; 34; 35) des Betätigungsarms (25; 25a; 25b), angeordnet ist.

6. Relais nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Kontakt (30) der Kontaktfeder (15; 15a; 15b) eine separate Aufnahme (34; 35) des Betätigungsarms (25; 25a; 25b) zugeordnet ist.

7. Relais nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfeder (15; 15a; 15b) als, vorzugsweise mehrschichtige, Blattfeder mit wenigstens einem seitlich aus ihrer Ebene vorstehenden Bogenabschnitt (27) ausgebildet ist.

8. Doppelrelais (10) zum Schalten zweier Stromkreise, mit zwei jeweils über einen Kniehebelmechanismus (23a; 23b) schaltbaren Kontaktfedern (15a, 15b) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Doppelrelais nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kniehebelmechanismen (23a, 23b) miteinander, vorzugsweise gleichläufig, bewegungsgekoppelt sind.

10. Doppelrelais nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kniehebelmechanismen (23a, 23b) über einen gemeinsamen starren Verbindungsarm (22a, 22b) miteinander gekoppelt sind.

11. Doppelrelais nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Relais (11a, 11b), insbesondere ihre beiden Kontaktfedern (15a, 15b), antiparallel zueinander angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

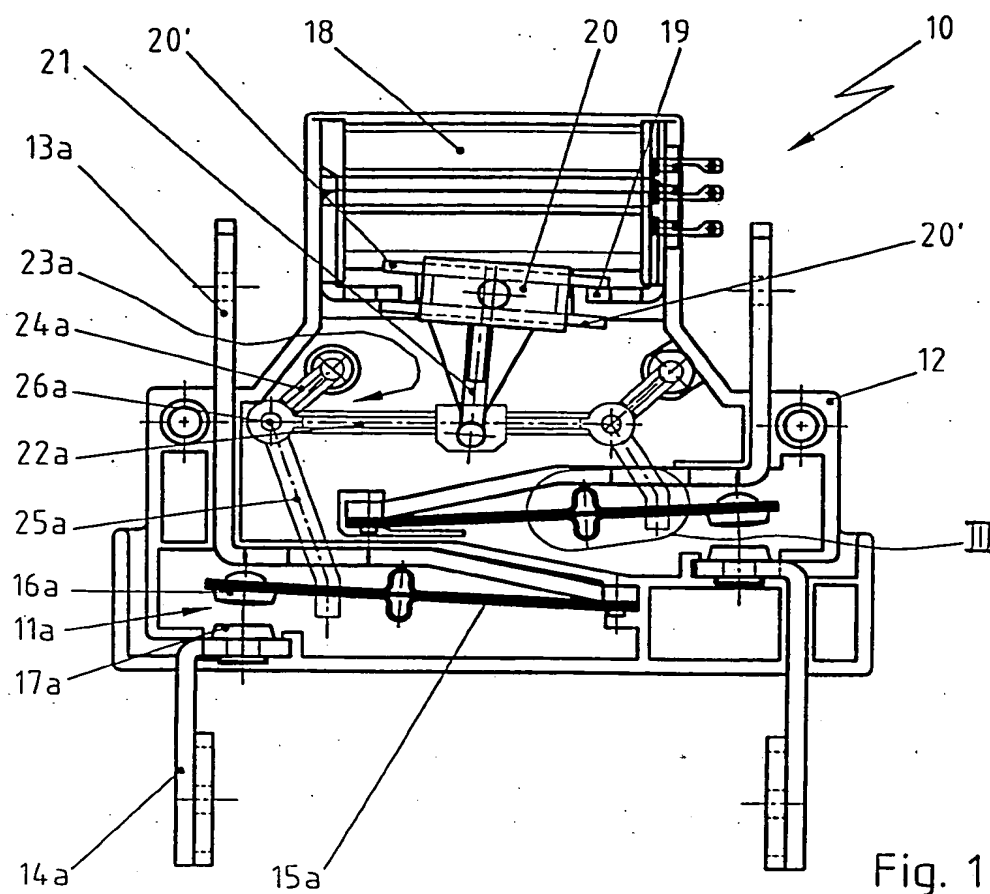


Fig. 1

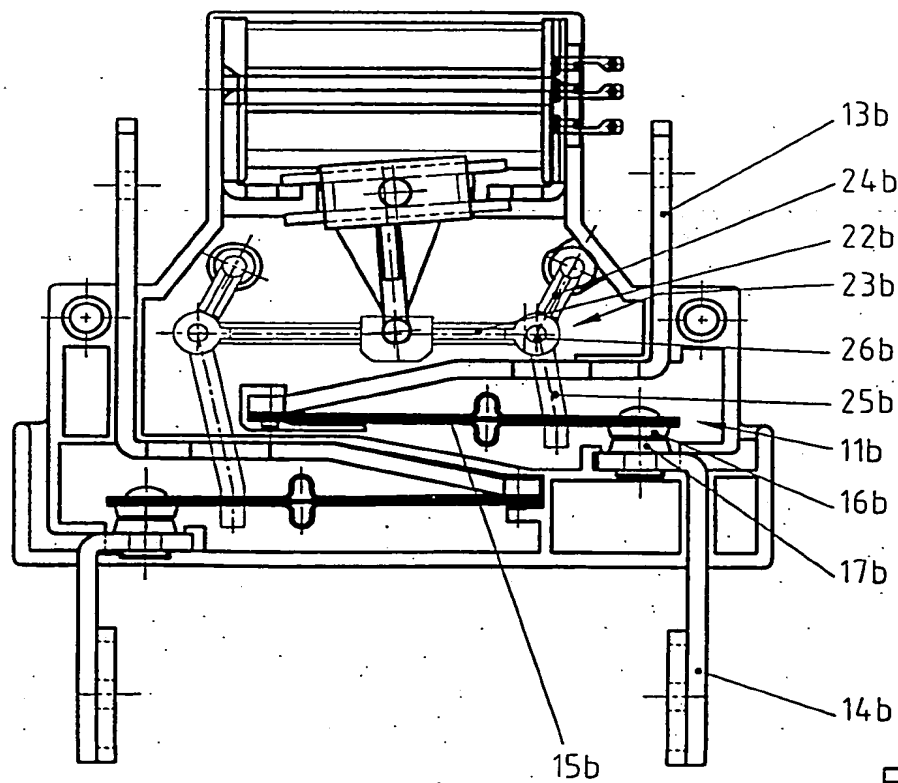


Fig. 2

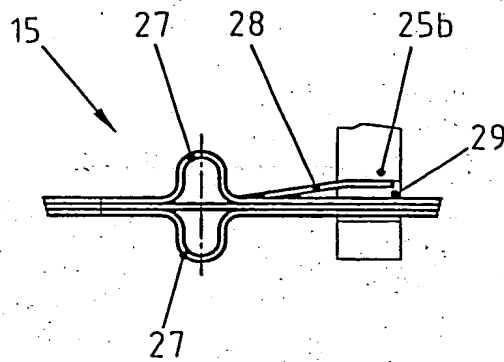


Fig. 3

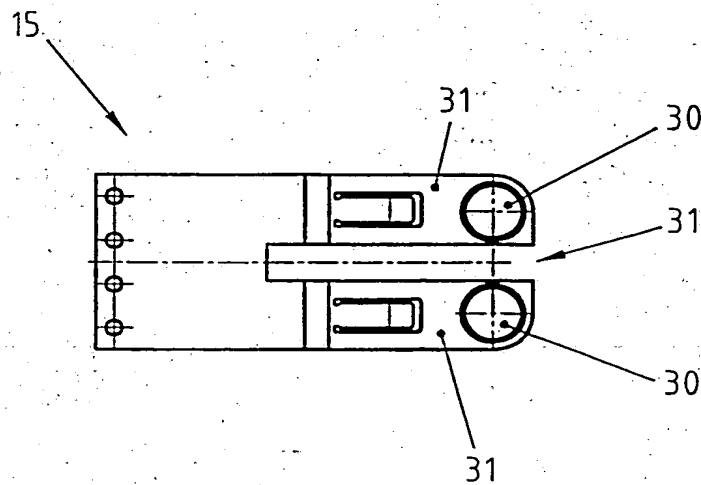


Fig. 4

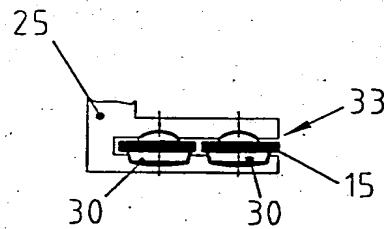


Fig. 5a

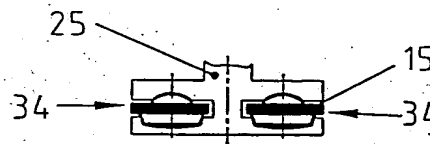


Fig. 5b

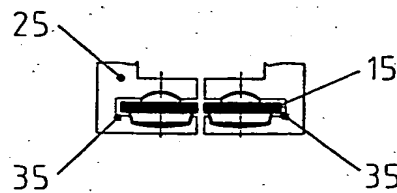


Fig. 5c